

Geologie, reliëf en landschap

De maatschappelijke betekenis van geologie

J.J.C. Piket

Beschreven wordt de historische ontwikkeling van het in kaart brengen van de geologie van Nederland. Aanvankelijk 'platte' kaarten, later kwamen de 'reliëf'kaarten. Het reliëf geeft een duidelijker beeld van de geologische processen en het belang van het landschap voor de levende natuur, dus ook voor de mens, dus ook in Gelderland.

Geologie is bij uitstek een wetenschap die tot de verbeelding spreekt. De hoge ouderdom van gesteenten en fossielen, de omvang en oorzaken van verschijnselen als vulkanisme en gebergtevorming wekken belangstelling en verwondering. Zo leidde de aardbeving die onlangs Midden-Limburg trof tot publikaties in kranten en tot uitzettingen via TV en radio over de aard en herkomst ervan, waarmee men aan de grote belangstelling voor dit gebeuren tegemoet kwam. Tot de verbeelding van velen spreken ook de titels van geologische voorstellingen als 'Hoogtepunten uit de diepte' of 'Dinosauriërs' in Leiden.

Naast deze tot de verbeelding sprekende aspecten der geologie, heeft de geologische wetenschap echter vanaf haar begin ook een ecologisch-landschappelijke betekenis. Deze is misschien minder spectaculair, maar zeker niet minder belangrijk. Geologie verdient als wetenschap van landschap en milieu alle aandacht en dient bij landinrichting en landgebruik in beschouwing genomen te worden.

Daaraan wordt echter niet altijd voldaan en soms is de daartoe vereiste kennis bij de verantwoordelijke personen en instanties niet toereikend. Om die reden werd bij een conferentie te Uppsala in 1974 een resolutie aangenomen die ook in 1992 alle aandacht verdient.

De essentie van de resolutie is: De geologische omgeving is de basis van alle biologische activiteiten, dus ook voor het leven van de mens. Daarom moet de omgeving met zorg worden behandeld. Veel van wat wordt vernietigd komt nooit terug. Exploitatie moet worden voorafgegaan door een zorgvuldige planning. Wordt het natuurlijk evenwicht in de geologische omgeving verstoord, dan leidt dat tot bijvoorbeeld vergiftiging van oppervlaktewater en atmosfeer. Overheid en geologen moeten samenwerken om het leefklimaat

voor de toekomst zeker te stellen.

De grondlegger van de geologie in Nederland, W.C.H. Staring (1808-1877) benadrukte reeds in het midden van de 19e eeuw de maatschappelijke en landschappelijke betekenis van de geologie. Het laatste ook doordat de geologie toen in sterke mate wetenschap van het vrije veld was. Tegenwoordig wordt veel geologische kennis via het laboratorium verworven. Ook droeg Staring de geologie en haar maatschappelijke betekenis uit in het onderwijs, getuige zijn 'Schoolkaart voor de natuurkunde en de volksvlijt van Nederland' (1860) en zijn daarbij behorende boek 'Natuurkunde en volksvlijt van Nederland, strekkende ter verklaring der kaarten voor aardkunde, landbouw, nijverheid, weerkennis en waterstaat' (1870). Staring stond daarbij niet alleen; ook Lorie (1852-1924) een andere pionier uit de begintijd der geologie in Nederland was een veld- en landschapsgeoloog bij uitstek. In meer recente tijd, de eerste helft van deze eeuw, was het Heimans die de samenhang tussen geologie en landschap benadrukte en méér dan dat; als plant- en dierkundige wees hij ook op het verband tussen de levende natuur, grond en gesteente. In vervolg daarop leverde de systematische kaartbladkartering 1:50.000 van de geologie van Nederland door Tesch de gegevens voor een landschapstypering van geheel Nederland door F.J. Faber in diens boek 'Geologie van Nederland' (1933).

Accentverschuiving

Allengs echter trad er vervolgens een accentwijziging op in de beoefening van de geologie in Nederland. Na de publikatie van de geologische overzichtskaart van Nederland 1:200.000 verscheen in 1956 een daarop afgestemde beschrijving 'Geologische geschiedenis van Nederland' onder redactie van A.J. Pannekoek, met benadrukking dus van de historische ge-

ologie. En de nieuwste geologische kartering 1:50.000 van ons land berust - in navolging van ontwikkelingen elders - op lithostratigrafische eenheden, waarbij wordt uitgegaan van de geologische ontstaanswijze. Deze nieuwe benaderingswijzen waren mogelijk geworden door het beschikbaar komen van gegevens uit modern analyserend onderzoek van afzettingen en de daardoor teweeggebrachte accentverschuiving in de geologie: van een landschappelijke benadering naar een meer analyserende werkwijze, ook bespeurbaar in de inhoud van Grondboor & Hamer. De jaren zeventig brachten echter een sterke bewustwording van de milieuproblematiek en het waren Nederlandse geologen die bijdroegen tot het opstellen van de 'Uppsala Resolutie' waarin de betekenis van de geologie als grondslag van landschap en milieu wordt verwoord.

Reliëf en geomorfologie

Het geologisch milieu als grondslag voor biologische ontwikkeling en voor menselijke nederzettingen vertoont een veelheid van vormen: het reliëf. Dit vormt het studieobject van de geomorfologie, de jongere wetenschappelijke zuster van de geologie. Rond 1900 kreeg de geomorfologie een sterke impuls door de vernieuwde inhoud van topografische kaarten. Tot dan toe was het reliëf daarop met 'fysiografische' kaarttekens zo natuurgetrouw mogelijk uitgebeeld. Tegen het einde van de 19e eeuw echter kwam en meer en meer gemeten hoogtegegevens ter beschikking, zodat men het terrein nu meer exact kon weergeven. Het was de tijd dat men het ware hoogste punt van Nederland ontdekte, de ligging van waterscheidingen, de samenhang van rivierlopen en de terraskruising in Zuidoost-Nederland. Steunend op de groeiende kennis van geologie en geofysica ging men begrijpen dat hoog en laag aan verandering onderhevig waren in samenhang met opheffing en daling

vend voor de vroegere ontginningen en landinrichting, hetgeen ook blijkt uit Starings kaart van 1860.

C.H. Edelman, grondlegger van de systematische bodemkartering van Nederland onderkende als geen ander de nauwe relatie tussen reliëf en bodem. Nadat via de Kwartair-geologie reeds een integratie tussen geologie en geomorfologie was ontstaan dichtte hij de kloof tussen de studies van reliëf en bodem. Als vrucht van deze integratie leveren deze drie vakken in een gemeenschappelijke produktie van de geomorfologische kaart 1:50.000 een basis voor de landschapsecologische kartering van ons land.

Overzichtkaarten van natuur en landschap

Maar ook op kleine schaal, in het bijzonder in atlassen zijn geologie, reliëf en bodem gekarteerd. Reeds de eerste druk van de bosatlas (1877) bevat kaarten van de hoogten, oppervlakte-geologie en bodemgebruik van ons land. In de opeenvolgende uitgaven, tot en met de huidige vijftigste druk is de weergave ervan telkens verbeterd. Een bijzondere betekenis heeft de 'Atlas van Nederland', waarvan de tweede editie onlangs is voltooid. Hierin zijn speciale afleveringen gewijd aan geologie, reliëf, bodem, levende natuur, landbouw en landschap. Vergelijking

van de daarin opgenomen kaarten biedt een landschapsecologisch overzicht voor Nederland als geheel en voor de Gelderse landschappen als deel daarvan.

Adres van de auteur:
St. Annastraat 418
6525 ZM Nijmegen

Literatuur

Atlas van Nederland 1986-1990
SDU uitgeverij Den Haag
Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederland.

Aardkundige waarden van Gelderland

G.P. Gonggrijp

In het onderstaande wordt een overzicht gegeven van wat er in de geologische perioden in Gelderland is gebeurd en wat hiervan nu nog zichtbaar is. Veel geologische verschijnselen worden bedreigd door menselijk ingrijpen zoals landbouw, industrie, het aanleggen van water- en verkeerswegen, bebouwing, vuilstort en recreatiedoeleinden. De auteur pleit voor een betere natuurbescherming met duidelijke inspraak van de geologen.

Gelderland is in aardkundig opzicht ongetwijfeld onze rijkste provincie. Hoewel het niet de oudste dagzomen- de lagen bevat, steken er wel de meeste oude lagen de kop op.

Zo kleurt de Bontzandsteen uit het Onder-Trias de akkers langs de Duitse grens rood. Het Midden-Trias met zijn grijze Muschelkalk is o.a. ontsloten in de wanden van de Winterswijkse steengroeven en de Willinkbeek. Diezelfde beek en de Ratumse Beek hebben zich ingesneden in de grijze kleien uit de Onder-Jura, terwijl de Midden-Jura nabij Kotten vlak aan het oppervlak ligt. Het Onder- en Boven-Krijt dagzomen langs de Duitse grens en van het Tertiair zijn het Oligoceen, het Mioceen en het Paleoceen vertegenwoordigd. De jongste afzettingen uit het Pleistoceen en het Holoceen bedekken zoals ook elders in Nederland deze oudere lagen.

Wanneer we het oppervlak van Gelderland in beschouwing nemen, kunnen we vaststellen dat het reliëf van oost naar west afneemt van zo'n 50 m + NAP aan de Duitse grens tot ongeveer zeeniveau langs de voormalige Zuiderzee. Dit komt omdat het meest oostelijke deel van Gelderland de relatief stabiele rand van het nog steeds dalende Noordzeebekken vormt. Als gevolg hiervan daalt het grootste deel van Gelderland, het westelijke het meest. De

geologische processen van de afgelopen 2,5 miljoen jaar en met name vanaf de voorlaatste ijstijd hebben vooral in detail een verrassend afwisselend landschap opgeleverd. Mede dankzij het grote oppervlak is het de aardkundig meest gevarieerde provincie. De geologische processen, die verantwoordelijk zijn voor de vormgeving van het aardoppervlak, bouwen het landschap op maar breken bestaande vormen ook af of bedekken ze. Het oppervlak verandert daardoor voortdurend zij het dat dit naar menselijke maatstaven soms zeer langzaam gebeurt.

De oudste vorm die in Gelderland nog herkenbaar is, dateert waarschijnlijk uit het Elsterien. Dit is de wand, die van Dorsten (Duitsland) naar Eibergen loopt en bij Aalten een spronghoogte van zo'n 15 m heeft.

Stuwwallen

De meest indrukwekkende vormen zijn gedurende de voorlaatste ijstijd, het Saalien, tot stand gekomen. Het Scandinavische landijs duwde destijds de heuvels van de meer dan 100 m hoge Veluwe, het Montferland en het Rijk van Nijmegen op. Ook de Lochemerberg en de Needse Berg zijn opvallende landschapselementen. Aan de andere kant vormen de voormalige bekkens waaruit het landijs de bodemlagen op-

duwde, zoals de Gelderse Vallei en de IJsselvallei, nog steeds uitgestrekte laagten ook al zijn deze later opgevuld met jongere afzettingen. Het ijssmeltwater onder het ijs schuurde in Gelderland enkele zeer diepe dalen uit, waarvan de noordzuid verlopende laagte tussen Eibergen en Rekken, via Zwillbroek, Corle en Aalten de meest opvallende is. Hierin liggen o.a. het Zwillbrocker Venn en het Korenburger veen. Aan de rand van het ijsfront heeft het smeltwater spoelzandwaaiers (sandur, mv. van sandr) neergelegd zoals de vlakte tussen de stuwwallen van Ede-Wageningen, Reemst en Oost- en Zuid-Veluwe. Op een aantal plaatsen werden tussen het ijs en de stuwwallen smeltwaterterrassen neergelegd. Het in fasen leeglopen van een groot meer gevuld met ijssmeltwater ter plaatse van het dal van de Leuvenumse Beek leverde een serie terrassen op aan beide kanten van de stuwwallen. Bij de terugtrekking van het ijsfront liet het ijs bovendien een pakket puin achter bestaande uit stenen, zand en grind, morenes geheten. In deze morenes bevonden zich verscheidene enorme Scandinavische steenblokken, die door erosie op verschillende plaatsen met name in de Achterhoek aan het oppervlak liggen. Een aantal van deze reuzeblokken zijn opgesteld als monumenten of gewoon als indrukwekkende verschijnselen.